

**PEMISAHAN LOGAM BERAT (PB DAN CD) DALAM
BIOSOLID DENGAN PROSES EKSTRAKSI (LEACHING)
ASAM – BASA**

PENELITIAN



OLEH :

ANDRY HERDIAN POMANTOUW
NPM : 0731010013

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN ”
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang mana telah memberikan rahmat, karunia, serta kekuatan, sehingga kami selaku penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian dengan judul “ **Pemisahan Logam Berat (Pb dan Cd) dalam Biosolid dengan Proses Ekstraksi (Leaching) asam - Basa**”.

Penelitian merupakan mata kuliah wajib dan diajukan sebagai usaha untuk memenuhi salah satu persyaratan penyelesaian program pendidikan Strata Satu (S–1) Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

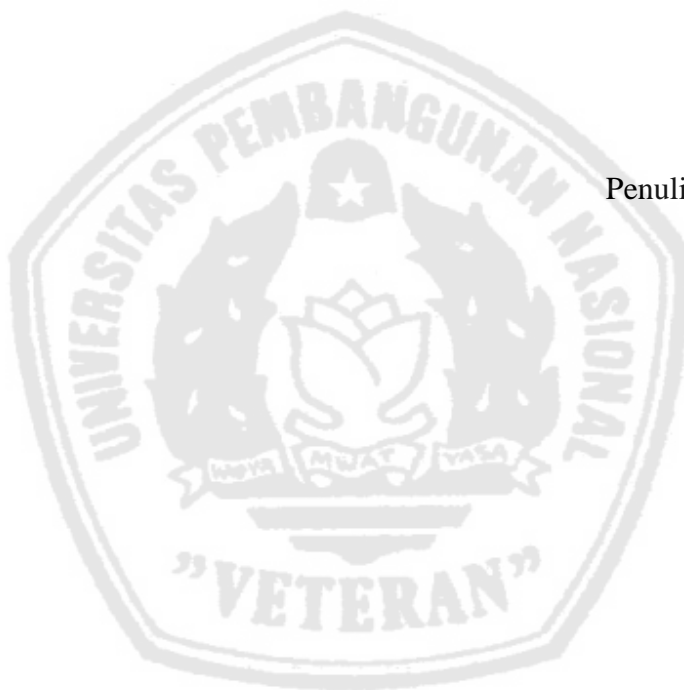
Laporan ini dapat terselesaikan berkat bantuan petunjuk, pengalaman, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Retno Dewati, MT, selaku Kepala Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Dyah Suci Puspita, MT selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang telah memberikan pencerahan dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Ir. Isni Utami, MT selaku Dosen Penguji I Penelitian.
5. Ir. Ely Kurniati, MT selaku Dosen Penguji II Penelitian.
6. Kedua orang tua, kakak, dan adik tercinta, yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual selama menyelesaikan penelitian ini serta teman-teman yang telah mendukung terselesaikannya penyusunan penelitian ini.

Dalam menyusun laporan penelitian ini, kami menyadari masih memiliki kekurangan. Diharapkan kritik dan saran dari saudara sekalian memicu kami dalam penyempurnaan yang lebih baik. Semoga semua ini bermanfaat bagi pengetahuan kita semua. Amin ya robbal alamin...

Surabaya, Februari 2011

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

INTI SARI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat Penelitian	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Teori Umum.....	3
II.1.1 Biosolid	3
II.1.2 Logam Berat	6
II.1.2.1 Ion-ion Logam berat	9
II.1.2.1.1 Pb (Timbal)	9
II.1.2.1.2 Cd (Cadmium)	11
II.1.3 Asam - Basa	13
II.1.3.1 Asam Phospat (H_3PO_4)	14
II.1.8 Kalium Hidroksida (KOH)	15
II.2 Landasan Teori	16

II.2.1 Ekstraksi Padat Cair	19
II.3 Penelitian Terdahulu	23
II.4 Hipotesa	24
 BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Bahan – Bahan yang Digunakan	25
III.2 Alat dan Rangkaian Alat	25
III.3 Peubah	27
III.4 Skema Penelitian	28
III.5 Prosedur Penelitian	29
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Analisa Bahan Baku (Biosolid)	30
IV.2 Hasil Proses Ekstraksi	30
IV.2.1 Hasil Proses Ekstraksi Asam	30
IV.2.2 Hasil Proses Ekstraksi Basa	33
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	36
V.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Standart kandungan logam berat untuk pertanian	5
Tabel II.2	Standart jenis dan konsentrasi bakteri pathogen dalam biosolid	5
Tabel II.3	Standart Kualitas Pupuk Organik Padat (SNI).....	6
Tabel IV.1	Kandungan Logam Berat Pb dan Cd dalam Biosolid Awal	30
Tabel IV.2.1	Pengaruh pH dan Waktu Ekstraksi terhadap Penurunan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cd dalam Biosolid dengan Pelarut Asam H_3PO_4	30
Tabel IV.2.2	Pengaruh pH dan Waktu Ekstraksi terhadap Penurunan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cd dalam Biosolid dengan Pelarut Basa KOH	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1	Solubility Pb (Timbal)	11
Gambar II-2	Solubility Cd (Cadmium)	13
Gambar III-2	Gambar rangkaian alat	26
Gambar III-4	Gambar skema penelitian	28
Gambar IV-2.1a	Hubungan antara pH dengan konsentrasi timbal pada waktu yang bervariasi	31
Gambar IV-2.1b	Hubungan antara pH dengan konsentrasi kadmium pada waktu yang bervariasi	32
Gambar IV-2.2a	Hubungan antara pH dengan konsentrasi timbal pada waktu yang bervariasi	33
Gambar IV-2.2b	Hubungan antara pH dengan konsentrasi kadmium pada waktu yang bervariasi	34

INTISARI

Biosolid merupakan produk samping (limbah padat) dari pengoperasian instalasi pengolahan air limbah (IPAL) khususnya yang melibatkan proses biologi baik aerob maupun anaerob. Di dalam biosolid terdapat kandungan logam-logam berat yang merupakan permasalahan dalam pemanfaatan biosolid tersebut khususnya pada aplikasinya untuk lahan pertanian karena hal ini dapat mengakibatkan pencemaran produk hasil pertanian.

Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen – komponen dalam campuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan limbah biosolid di Indonesia dan meningkatkan daya guna dan nilai ekonomi biosolid.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium riset Teknik Kimia UPN "Veteran" Jatim. Penelitian dilaksanakan berdasarkan 2 variabel berubah yaitu waktu ekstraksi dan pH pelarut. Alat yang digunakan adalah flokumatic.

Prosedur penelitian ini adalah biosolid dihaluskan, diayak dengan ukuran 100 mesh kemudian dilakukan ekstraksi dengan alat flokumatic dan pelarut asam H_3PO_4 dengan pH dan waktu yang telah ditentukan. Kemudian filtrat dan residu dikeringkan dengan cara disaring, residu dikeringkan dan dianalisa. Setelah dianalisa kemudian residu di ekstraksi kembali dengan menggunakan pelarut basa KOH dengan pH dan waktu yang telah ditentukan.

Setelah dilakukan penelitian didapat konsentrasi logam berat Pb dan Cd yang terserap paling banyak untuk pelarut asam (H_3PO_4) pada saat waktu ekstraksi 90 menit dengan pH pelarut 6 yaitu 362,33 mg/L dan 92,63 mg/L. Sedangkan untuk pelarut basa (KOH) adalah pada pH 8 dan waktu ekstraksi selama 30 menit dimana kadar logam berat Pb yang terserap sebesar 20,020 mg/L dan kadar logam berat Cd yang terserap sebesar 6,722 mg/L. Biosolid yang sudah diproses menggunakan pelarut asam – basa, siap dibuang atau diaplikasikan untuk lahan pertanian maupun untuk pupuk organik karena kandungan logam berat Pb dan Cd sudah memenuhi standart kualitas yang ditentukan.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biosolid merupakan limbah padat yang bersumber dari pengolahan air limbah industri dan limbah rumah tangga secara aerob maupun anaerob. Biosolid ini menjadi permasalahan bagi industri – industri mengingat jumlah biosolid yang dihasilkan cukup besar kurang lebih mencapai 30-40 ton perbulan tergantung industri. Pengelolaan yang dilakukan saat ini hanya dipergunakan sebagai tanah urug (land fill) dan dikirim ke cilengsi untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut lanjut (seperti kompos, daun atau tanah campuran). Pengolaan ini membutuhkan biaya yang cukup besar dan tidak memberi nilai ekonomi pada biosolid tersebut.

Berdasarkan kajian literatur dan analisis laboratorium biosolid mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti : Nitrogen (N) : 2-3%, Phosphor (P_2O_5) : 2-4%, Kalium (K_2O) : 0,5-1% dan sulfur (S) : 0,2-0,4%. Serta mengandung bahan organik : 26-30%. Disamping mengandung unsur hara, biosolid dari limbah industri dapat mengandung bakteri pathogen dan logam-logam berat. Kualitas biosolid yang dihasilkan setiap jenis industri berbeda-beda tergantung jenis industri dan pengolahan air limbahnya.

Dengan memperhatikan kualitas biosolid yang terdapat disetiap industri, biosolid ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, media tanam yang berfungsi untuk salah satu faktor pokok penentu produktivitas tanah untuk

reklamasi lahan pertanian dan juga hasil panen pertanaman baik jumlah maupun mutunya. Dalam rangka pendayagunaan biosolid untuk menunjang kegiatan pertanian tersebut perlu dilakukan pengkajian terlebih dahulu mengenai jenis dan konsentrasi bakteri pathogen dan logam-logam berat yang terkandung dalam biosolid.

Konsentrasi bakteri pathogen dan logam-logam berat yang terkandung dalam biosolid, kandungannya harus diturunkan agar produk hasil pengolahan biosolid selanjutnya diaplikasikan pada lahan pertanian. Pengkajian penelitian ini meliputi : Identifikasi kuantitas dan kualitas (fisik, kimia dan biologi) limbah padat biosolid. Dengan proses pengolahan : ” *Pemisahan logam berat (Pb dan Cd) dalam biosolid dengan proses Ekstraksi (Leaching) asam – basa* ”.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari kondisi terbaik penurunan kadar Logam berat yang terkandung dalam biosolid dengan proses ekstraksi (leaching) dengan menggunakan pelarut asam – basa.

1.3 Manfaat Penelitian

- a. Dapat mengatasi permasalahan limbah biosolid di Indonesia
- b. Dapat meningkatkan daya guna dan nilai ekonomi biosolid
- c. Sebagai pemberi informasi bahwa pemisahan logam berat dalam biosolid dapat dilakukan dengan cara proses ekstraksi (leaching) asam – basa.

Penelitian Pemisahan Logam Berat (Pb dan Cd) dalam Biosolid dengan Proses Ekstraksi (Leaching) Asam – Basa